

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

14.07.03

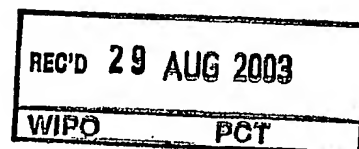
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 0 月 3 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 1 5 5 3 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 1 5 5 3 8]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社巴川製紙所

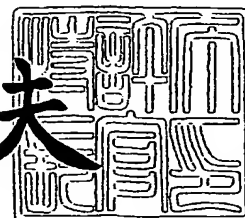


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 8 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 T0095

【提出日】 平成14年10月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 6/38

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所
 技術研究所内

 【氏名】 佐々木 恭一

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所
 技術研究所内

 【氏名】 川瀬 律

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所
 技術研究所内

 【氏名】 鈴木 正義

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所
 技術研究所内

 【氏名】 小林 辰志

【特許出願人】

 【識別番号】 000153591

 【氏名又は名称】 株式会社 巴川製紙所

 【代表者】 井上 善雄

【代理人】

【識別番号】 100092484

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 剛

【電話番号】 03-3294-8170

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014856

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005178

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバ接続方法及び接続構造

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フェルールを備えたプラグを用いて光ファイバを接続する方法において、光ファイバをフェルールに固定した1対のプラグの少なくとも一方のフェルールに、フェルール位置合わせ部材をスライド可能に装着する工程と、各プラグのフェルールを近接対向させる工程と、フェルール位置合わせ部材を、対向するフェルールの端部が該フェルール位置合わせ部材の内部に位置するように光ファイバの中心軸方向にスライドさせる工程と、対向したフェルール同士を突き合わせる工程を有することを特徴とする光ファイバ接続方法。

【請求項2】 フェルールを備えたプラグを用いて光ファイバを接続する方法において、光ファイバをフェルールに固定した1対のプラグの少なくとも一方のフェルールに、フェルール位置合わせ部材をスライド可能に装着する工程と光ファイバをフェルールに固定した各プラグを、光ファイバ中心軸に対し垂直方向からアダプタに装着、固定して、各プラグのフェルールを近接対向させる工程と、フェルール位置合わせ部材を、対向するフェルールの端部が該フェルール位置合わせ部材の内部に位置するように光ファイバの中心軸方向にスライドさせる工程と、対向したフェルール同士を突き合わせる工程を有することを特徴とする光ファイバ接続方法。

【請求項3】 フェルールを備えたプラグを用いて光ファイバを接続する方法において、光ファイバをフェルールに固定した1対のプラグの一方を、フェルール位置合わせ部材がスライド可能に装着されたアダプタに、光ファイバ中心軸に対して垂直方向から装着し、フェルール位置合わせ部材をスライドさせてフェルールに装着する工程と、他方のプラグを光ファイバ中心軸に対して垂直方向から該アダプタに装着してフェルールを近接対向させる工程と、フェルール位置合わせ部材を、対向するフェルールの端部が該フェルール位置合わせ部材の内部に位置するように光ファイバの中心軸方向にスライドさせる工程と、対向したフェルール同士を突き合わせる工程を有することを特徴とする光ファイバ接続方法。

【請求項4】 プラグが複数のフェルールを備えたことを特徴とする請求項

1ないし3に記載の光ファイバ接続方法。

【請求項5】 光ファイバをフェルールに固定した少なくとも1対のプラグと、光ファイバの中心軸方向にスライド可能に装着されたフェルール位置合わせ部材と、該プラグを光ファイバ中心軸に対し垂直方向に固定するアダプタとを有する光ファイバ接続構造において、該フェルール位置合わせ部材を光ファイバ中心軸方向にスライドさせることによって、突き合わされたフェルールの端部が該フェルール位置合わせ部材の内部に位置するようにしたことを特徴とする光ファイバ接続構造。

【請求項6】 前記フェルール位置合わせ部材が、予めアダプタに装着されたものであることを特徴とする請求項5に記載の光ファイバ接続構造。

【請求項7】 前記フェルール位置合わせ部材が、予め一对のプラグの少なくとも一方のフェルールに装着されたものであることを特徴とする請求項5記載の光ファイバ接続構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ファイバの接続方法および光ファイバ接続構造に係り、特にアダプタ上部からプラグを設置する光ファイバ接続構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

【0003】

【特許文献1】 特開2001-296455号公報。

【特許文献2】 特開2002-90581号公報。

【特許文献3】 特開2002-221644号公報。

【0004】

単心接続用においては、FC、SC、MU、LC等、多心接続用としては、MPO、MPX、MTPタイプ等の接続部品が提供されている。一般的にこれらのコネクタは、光ファイバの軸方向から突き合わせることにより、接続を可能にしている。例えば、MPO形光コネクタでは、光コネクタアダプタに対向する両側

から光コネクタプラグを挿入することで、光コネクタアダプタに内蔵された内部ハウジング内にて光コネクタプラグ同士が位置決めされ、光コネクタプラグの先端に保持されたMTコネクタフェルール同士が突き合わされ接続される。また、光ファイバの軸方向の抜き差しを容易にしたプッシュ・プル方式が提案されているが、これらのプッシュ・プル式コネクタは、接続される光ファイバの軸方向に抜き差しするため、バックプレーン等の装置壁面に取り付けられたアダプタとの接続に関しては、簡便に光ファイバの接続を行なうことができるという特徴がある。しかし、プリント基板（例えば、マザーボード等）上や装置内における光ファイバの接続に用いる際には、抜き差し方向への作業者の視野が悪くなり、作業時間が長くなったり、差し込む際にフェルール端部が割れ、スリーブやガイド用シャフトに接触し、破損または損傷する恐れがあった。また、コネクタの抜き差しスペースを確保するために、他のデバイスの配置を考慮したり、また極端な場合は、設置ができなくなる等、スペースを有効に使えなかった。さらに、マザーボード上や装置内部の光モジュール同士の接続を行う際には、コネクタの差込み移動量及び作業性のために光ファイバに余長を設けることが必要であるが、この光ファイバの余長により、マザーボード上や装置内で光ファイバが嵩張り、過大なスペースが必要となる。さらにまた、マルチモード光ファイバを用いる際には、光ファイバに余分な弛み等ができ、モダルノイズが過多に発生し、装置の光学特性に多大な影響を及ぼす恐れがあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来の技術における上記のような問題点を解決することを目的としてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、上記のような光素子、光回路パッケージ、光回路装置等の端部から引き出された光ファイバを接続する際、特にプリント基板（例えば、マザーボード等）上や装置内での光ファイバを接続する際に、光ファイバ、特に被覆を除去した光ファイバ素線同士の軸合わせをして接続するためのプラグをアダプタに固定する場合において、作業者が接続作業を負担なく行なえ、光ファイバが損傷せず、基板上のスペースを有効に使用できる光ファイバの接続方法および光ファイバ接続構造を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の光ファイバ接続方法は、フェルールを備えたプラグを用いて光ファイバを接続する方法であって、光ファイバをフェルールに固定した1対のプラグの少なくとも一方のフェルールに、フェルール位置合わせ部材をスライド可能に装着する工程と、各プラグのフェルールを近接対向させる工程と、フェルール位置合わせ部材を、対向するフェルールの端部が該フェルール位置合わせ部材の内部に位置するように光ファイバの中心軸方向にスライドさせる工程と、対向したフェルール同士を突き合わせる工程を有することを特徴とする。本発明において、プラグは、複数のフェルールを備えたものであってもよい。

【0007】

また、本発明において、上記光ファイバをフェルールに固定したプラグは、光ファイバ中心軸に対し垂直方向からアダプタに装着する工程を有していてもよい。その場合、具体的には、2つの態様がある、その一つは、光ファイバをフェルールに固定した1対のプラグの少なくとも一方のフェルールに、フェルール位置合わせ部材をスライド可能に装着する工程と光ファイバをフェルールに固定した各プラグを、光ファイバ中心軸に対し垂直方向からアダプタに装着、固定して、各プラグのフェルールを近接対向させる工程と、フェルール位置合わせ部材を、対向するフェルールの端部が該フェルール位置合わせ部材の内部に位置するように光ファイバの中心軸方向にスライドさせる工程と、対向したフェルール同士を突き合わせる工程を有することを特徴とする。

【0008】

また、他の一つは、フェルール位置合わせ部材をスライド可能に装着したアダプタを用いるものであって、具体的には、光ファイバをフェルールに固定した1対のプラグの一方を、フェルール位置合わせ部材がスライド可能に装着されたアダプタに、光ファイバ中心軸に対して垂直方向から装着し、フェルール位置合わせ部材をスライドさせてフェルールに装着する工程と、他方のプラグを光ファイバ中心軸に対して垂直方向から該アダプタに装着してフェルールを近接対向させる工程と、フェルール位置合わせ部材を、対向するフェルールの端部が該フェル

ール位置合わせ部材の内部に位置するように光ファイバの中心軸方向にスライドさせる工程と、対向したフェルール同士を突き合わせる工程を有することを特徴とする。

【0009】

本発明の光ファイバ接続構造は、光ファイバをフェルールに固定した少なくとも1対のプラグと、光ファイバの中心軸方向にスライド可能に装着されたフェルール位置合わせ部材と、該プラグを光ファイバ中心軸に対し垂直方向に固定するアダプタとを有する光ファイバ接続構造において、該フェルール位置合わせ部材を光ファイバ中心軸方向にスライドさせることによって、突き合わされたフェルールの端部が該フェルール位置合わせ部材の内部に位置するようにしたことを特徴とする。この場合、前記フェルール位置合わせ部材は、予めアダプタに装着されたものであってもよく、また、前記フェルール位置合わせ部材は、予め一對のプラグの少なくとも一方のフェルールに装着されていたものでもよい。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の光ファイバ接続方法を説明する工程図である。図2は、図1の光ファイバ接続方法に用いる光ファイバを固定し、フェルールを備えたプラグを示す斜視図であり、図3は、貫通孔を有するフェルール位置合わせ部材の斜視図である。

【0011】

図1～3に示すように、本発明の光ファイバの接続に用いるプラグ15にはフェルール13が装着されており、そのフェルール13には光ファイバ11が固定されている。また、フェルール位置合わせ部材17は、フェルール13が挿入された際に、フェルール中心に位置する光ファイバ11の位置合わせがなされる精度を有する貫通孔を有している。

【0012】

図1に示す本発明の光ファイバの接続方法は、まず、光ファイバ11、12を固定し、さらにフェルール13、14を固定した図2に示すような1対のプラグ

15、16と、フェルール位置合わせ部材17を用いてなされる。先ず、図1(a)に示すように、一方のプラグ15とフェルール位置合わせ部材17を用意し、図1(b)に示すように、フェルール位置合わせ部材17をフェルール13に装着する。次に、図1(c)に示すように、上記のプラグ15のフェルール13と他方のプラグ16のフェルール14とを対向させて、フェルール端面19および20を近接対向させる。その後、図1(d)に示すように、フェルール位置合わせ部材17をフェルール13、14に沿ってスライドさせることによって、その内部に2つのフェルール端面19および20が位置するようにし、フェルール13、14の位置合わせが完了する。その後、プラグ15、16または、フェルール13、14自身に光ファイバ中心軸方向に押圧力を加えることによって、フェルール端面同士を突き合わせ、光ファイバ11、12の接続が完了する。なお、光ファイバ端部に屈折率整合剤を塗布し、フェルール端面同士を突き合わせることも可能である。上記の場合、フェルールを対向させることは、フェルール同士を接続させずに、向かい合わせることを示しており、フェルールを突き合わせることは、押圧力をかけ接触させることをいう。本発明においては、図1(b)に示すように、予めフェルール13にフェルール位置合わせ部材17を装着したプラグ15を用意しておけば、接続時にフェルール位置合わせ部材をフェルールに装着させる工程が必要なくなるため、接続工程を簡略化することになる。

【0013】

図4は、本発明の光ファイバ接続方法の他の一例を説明する工程図である。図4(a)に示すように、位置合わせ部材21、22を装着した1対のプラグ15、16を対向させる。次いで、図4(b)に示すように2つのフェルール位置合わせ部材を突き合わせ、2つのフェルール位置合わせ部材を同時に光ファイバの軸方向(図面右方向)にスライドさせ、2つのフェルール13、14のフェルール端面19、20がフェルール位置合わせ部材内部21に位置する。それにより2つのフェルール13、14の位置合わせが完了する。その後、プラグ15、16または、フェルール13、14自身に光ファイバ中心軸方向に押圧力を加えることによってフェルール端面同士を突き合わせ、光ファイバ11、12の接続が完了する(図4(c))。なお、光ファイバ端部に屈折率整合剤を塗布し、フェ

ルール端面同士を突き合わせることも可能である。

【0014】

上記図1および図4に記載の接続方法においては、光ファイバ中心軸の垂直方向から光ファイバを固定したフェルールを位置合わせ・接続することができるので、挿入する光ファイバを湾曲させたり、光ファイバ中心軸方向にフェルールを移動させたり、光ファイバをフェルール位置合わせ部材に挿入する必要はなくなり、光ファイバを湾曲できないような長さ数センチメートル程度の短距離での光ファイバ接続が可能となる。また、フェルールを有するプラグを上方向から装着することが可能となり、プリント基板上で接続する際に、光ファイバ中心軸方向にプラグを移動させる必要がなく、接続スペースの省略化が可能となる。

【0015】

本発明の光ファイバ接続方法に使用される光ファイバは、形成される光ファイバ接続部品の適用目的に応じて適宜選択して使用され、例えば、石英またはプラスチック製のシングルモード光ファイバ、マルチモード光ファイバ等が好ましく使用される。なお、光ファイバ端部はカットして、光ファイバ端部がフェルール端部近傍に位置するようにフェルールに固定し、そのまま使用してもよいし、また、フェルールに固定後、フェルールと一体で端部を研磨して使用してもよい。

【0016】

上記光ファイバ接続方法に使用されるプラグの材質は、形状を維持できるものであれば、特に限定されない。接続をする1対のプラグは、その材質が同一でも異なってもよく、光ファイバ種、設置環境により、適用目的に応じて適宜選択して使用されるが、ガラス、プラスチック、セラミックや、アルミニウム、ステンレス鋼等の金属が好ましく使用される。また、プラグはフェルールと一体成形で作製されたものであっても構わない。

【0017】

使用されるフェルールの材料及び形状は、特に限定されず、材料としてはジルコニア、ガラス、プラスチック、セラミック、金属等で作製されたものが好ましく使用される。また、断面形状は、円、四角のものが好ましく使用される。光ファイバを挿入し固定する貫通孔形状は、光ファイバを安定して固定可能な形状で

あれば如何なる形状でもよいが、円筒状、三角柱状が好ましく使用される。また、光ファイバは、フェルールに接着剤で永久固定させても、機械的に把持させ、取り替え可能な状態にしても構わない。さらに、フェルールが有する貫通孔の数にも制限はなく、保守点検等の用途で、複数本の光ファイバが固定できる貫通孔を有していても構わない。

【0018】

フェルール位置合わせ部材は、フェルール種、光ファイバ種、設置環境により、適宜選択して使用されるが、ガラス管、プラスチック管、金属管、セラミック管が好ましく使用される。さらに、数種類の複合材料により構成されても構わない。例えば、プラスチックまたはガラス製のV字溝を有する部材に金属管を整列させ、固定部材で固定したものが挙げられる。フェルール位置合わせ部材に設ける貫通孔の数は、フェルール位置合わせ部材の強度、位置精度、穴形が保持できれば、特に限定されるものではない。例えば、一列に多数の貫通孔を設け、多数本のフェルールを同時に位置合わせすることや、保守点検用に接続される光ファイバよりも多く設けることも可能である。なお、フェルール位置合わせ部材に設ける貫通孔の形状は、フェルールの形状によって適宜選択して使用される。例えば、円柱状のフェルール同士を接続する際には、円筒状、三角柱状、四角柱状のものが好ましく使用される。また、V字溝を有する整列部材上部に平面板を配置させ、三角柱状の貫通孔を有する接続部材として用いても構わない。これらの貫通孔は、フェルールの挿入をより容易にするために、その内径が貫通孔端面において最も大きく、中央部付近で最も小さくなっているものが好ましい。例えば、貫通孔端面が面取り、またはコーン状のものを使用すればよい。また、フェルール位置合わせ部材の外形は、特に限定されず、適宜選択して使用することができる。

【0019】

図5は、本発明の光ファイバ接続方法および接続構造に用いるアダプタの一例の斜視図である。図6は、図5のアダプタを用いて固定する場合の本発明の光ファイバ接続方法を説明する工程図である。本発明の他の光ファイバ接続構造は、光ファイバ11、12が固定されたフェルール13、14を固定した1対のプラ

グ 15、16 と、図 3 に示すようなフェルール位置合わせ部材 17、さらには図 5 に示すアダプタ 23 で構成される。まず、一方のプラグ 15 のフェルール 13 にフェルール位置合わせ部材 17 を装着し、図 6 (a) に示すように、プラグ 15 を上方向からアダプタ 23 に装着する。次いで、図 6 (b) に示すように、他方のプラグ 16 をアダプタ 23 の上方向からフェルール端面 19、20 を向かい合せてアダプタ 23 に装着する。その後、図 6 (c) に示すように、フェルール位置合わせ部材 17 をフェルール 13、14 に沿ってスライドさせることにより、その位置合わせ部材内部に 2 つのフェルール端面 19、20 が位置するようにする。それによりフェルール 13、14 の位置合わせが完了する。その後、プラグ 15、16 または、フェルール 13、14 自身に光ファイバ中心軸方向に押圧力を加えることによって、フェルール端面同士が P C 接続され、光ファイバ 11、12 の接続が完了する。このように、アダプタにプラグを固定させることにより、接続工程が安定して行えるようになり、また、プリント基板等に容易に固定することができる。上記貫通孔の外周の一部を切り離した割りスリーブの形で使用してもよい。それによって、フェルールを安定して保持させることが可能となる。

【0020】

上記のようにして接続された本発明の光ファイバ接続構造において、プラグを光ファイバ中心軸に対して垂直方向すなわちアダプタに対して上方からの脱着を繰り返すことができるようにするために、プラグまたはアダプタにラッチ及びラッチ係合部を設け、アダプタ上方から機械的に固定するようにするのが好ましい。ラッチ及びラッチ係合部の形状及び係合方法は、公知の如何なるものでも使用することが可能である。ラッチ部は、プラグまたはアダプタに一体に成形してもよく、また、ラッチのみを他の材料で作製し、プラグまたはアダプタに組み付ける形態にしてもよい。なお、上部方向からプラグをアダプタに挿入することについて説明したが、逆に下部からプラグをアダプタに挿入しても何等問題はない。プラグとフェルールの固定方法は特に限定されず、機械的、または接着剤等で固定してもよい。さらにフェルール間の押圧力を維持する方法も特に限定されないが、プラグとフェルールの間にエラストマ、バネ等、弾力のあるものを介する方

法がより好ましく使用される。

【0021】

図7は、本発明の光ファイバ接続方法および接続構造に用いるアダプタの他の一例の斜視図である。図8は、図7のアダプタを用いて固定する場合の本発明の光ファイバ接続方法を説明する工程図である。本発明のさらに他の光ファイバ接続構造は、図2に示す場合と同様にして作製した一对のプラグ15、16と図7に示すアダプタ24により構成される。アダプタ24には、フェルール位置合わせ部材25がスライド部材26に装着された状態で備えられており、光ファイバ中心軸方向にスライドさせることができる。まず、図8(a)のように、フェルール位置合わせ部材25を右方向にスライドさせ、一方のプラグ15を上方向からアダプタ24に装着する。その後、フェルール位置合わせ部材を左方向にスライドさせて、プラグ15のフェルール13にフェルール端部がフェルール位置合わせ部材25を貫通するように装着し、次で他方のプラグ16をアダプタ上方から装着する(図8(b))。次いで、フェルール13、14がフェルール位置合わせ部材25内に位置するようにフェルール位置合わせ部材25を右にスライドさせることにより、フェルール13、14の位置合わせが完了する。その後、プラグ15、16またはフェルール13、14自身に光ファイバ中心軸方向に押圧力を加えることにより、フェルール端面同士がPC接続され、光ファイバ11、12の接続が完了する(図8(c))。上記の場合、プラグを装着する前にアダプタ上にフェルール位置合わせ部材をスライド可能に装着しておくことにより、アダプタ上でフェルール位置合わせ部材を装着する必要がなくなり、さらに、プラグの構成部品も少なくなり、接続工程の簡略化をはかることができる。

【0022】

また、本発明の光ファイバ接続方法は多数本の光ファイバの接続に対応できる。図9および図10はその場合の光ファイバ接続構造の平面図である。図9に示すように、アダプタ27上に、1つのプラグに1つのフェルールを備えたものを多数個並列させて固定することや、図10に示すように、アダプタ30上に、1つのプラグに多数本のフェルールを固定したものを固定し、複数の光ファイバを一括接続することも可能である。

【0023】

アダプタの形状は、プラグを固定でき、さらにフェルール位置合わせ部材をスライドすることができれば、如何なる材質及び形状でも構わない。材質としては、プラスチック、セラミック、金属等が好ましく使用され、形状は、基板上に固定し易いように平面状であることが好ましく、固定用治具が加工されていても構わない。

【0024】

【実施例】

以下、本発明を実施例によって説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

実施例 1

プラグとして、図 11 (a) に示す MU 形簡易プラグ (三和電気工業製、ジルコニアフェルール含む) を 2 個使用した (41、42)。光ファイバ心線 43、44 (古河工業社製、900 μ m 径) の被覆を端部付近を除去することによって光ファイバ素線 (125 μ m 径) を剥き出しにし、フェルール (46、47) に挿入し、固定・研磨することによって、光ファイバ接続プラグを用意した。また、アクリル性樹脂を加工し、図 11 (b) に示すようなアダプタ 45 を作製した。次いで、プラグに設けられたフェルール 46 に、金属割りスリーブ (三和電気工業製、リン青銅製) 48 を装着し、プラグ 41 をアダプタ 45 に上方から装着した (図 12 (a))。その後、同様にプラグ 42 をアダプタ 45 に上方から装着しフェルール端面同士を近接対向させた (図 12 (b))。その後、割りスリーブ 48 をその内部に 2 つのフェルール端部を位置させるまでスライドさせた。さらに、プラグ同士に押圧力をかけてフェルール端面を突き合わせ、本発明の光ファイバ接続構造を作製した (図 12 (c))。

【0025】

得られた光ファイバ接続構造は、上部からプラグを装着するために、光ファイバが破損することなく、容易に光ファイバ同士を接続することができた。

その後、接続点において接続損失を測定したところ、0.2 dB 以下であり、光学接続部品として十分使用可能であった。

【0026】

実施例 2

実施例 1 と同様にして、光ファイバ接続プラグ 41、42、アクリル樹脂アダプタ 45 を作製した。次いで、プラグのフェルール 46、47 に、金属割りスリーブ（三和電気工業製、リン青銅製）49、50 を装着し（図 13（a））、プラグ 41、42 をアダプタ 45 に上方から装着して、フェルール端面同士を近接対向させた（図 13（b））。その後、1 つの割りスリーブ 49 の内部に 2 つのフェルール端部を位置させるまで割りスリーブを右方向に同時にスライドさせた。さらに、プラグ同士に押圧力をかけフェルール端面を突き合わせ、本発明の光ファイバ接続構造を作製した（図 13（c））。

【0027】

得られた光ファイバ接続構造は、上部からプラグを装着するために、光ファイバが破損することなく、容易に光ファイバ同士を接続することができた。

その後、接続点において接続損失を測定したところ、0.2 dB 以下であり、光学接続部品として十分使用可能であった。

【0028】

実施例 3

実施例 1 と同様にして、光ファイバ接続プラグ 41、42 を作製した。また、図 14 に示すようにアクリル樹脂を加工し作製したアダプタ 51 に、金属性割りスリーブ 48 を設けたアクリル樹脂製スライド部材 52 を設けた。次いで、プラグ 41 をアダプタ 51 に上方から装着し（図 15（a））、スライド部材 52 を左にスライドさせ、割りスリーブ 48 をフェルール 46 に装着した（図 15（b））。次に、もう一方のプラグ 42 をアダプタ 51 に装着し、フェルール 46、47 端面同士を近接対向させた（図 15（c））。その後、割りスリーブ 48 の内部に 2 つのフェルール端部を位置させるまでスライド部材（図 14 の 52）を右方向にスライドさせた。さらに、プラグ同士に押圧力をかけフェルール先端を密着させ本発明の光ファイバ接続構造を作製した（図 15（d））。

【0029】

得られた光ファイバ接続構造は、上部からプラグを装着するために、光ファイ

バが破損することなく、容易に光ファイバ同士を接続することができた。

その後、接続点において接続損失を測定したところ、0.2 dB以下であり、光学接続部品として十分使用可能であった。

【0030】

【発明の効果】

本発明の光ファイバ接続方法は、上記の構成を有するから、光素子、光回路パッケージ、光回路装置等の端部から引き出された光ファイバを有する構造体を、プリント基板（例えば、マザーボード等）上や装置内での光ファイバの接続の際に、光ファイバ、特に光ファイバを固定したフェルール同士の軸合わせをして接続するための軸合わせを行う際に、光ファイバを固定したフェルールを備えたプラグを上方からアダプタに装着することができ、そしてフェルール位置合わせ部材を光ファイバ中心軸方向にスライドさせることにより、光ファイバを損傷させることなく狭いスペースにおいて容易に光ファイバの接続を行うことができる。したがって、作業者が接続作業を上方向から負担なく行なうことができる。またプリント基板上で接続する際に、光ファイバ中心軸方向にプラグを移動させる必要がなく、基板上のスペースを有効に使用することができる。さらに、フェルール位置合わせ部材として割りスリーブを用いることにより、従来の光コネクタと同様の接続損失を得ることができ、したがって、歩留りが向上して、接続作業効率が向上する効果を生じる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光ファイバ接続方法を説明する工程図である。

【図2】 図1の接続方法に用いる光ファイバを固定したフェルールを備えたプラグの一例を示す斜視図である。

【図3】 図1の接続方法に用いる貫通孔を有するフェルール位置合わせ部材の斜視図である。

【図4】 本発明の光ファイバ接続方法の他の一例を説明する工程図である。

【図5】 本発明の光ファイバ接続方法および接続構造に用いるアダプタの一例の斜視図である。

【図 6】 図 5 のアダプタを用いて固定する場合の本発明の光ファイバ接続方法を説明する工程図である。

【図 7】 本発明の光ファイバ接続方法および接続構造に用いるアダプタの他の一例の斜視図である。

【図 8】 図 7 のアダプタを用いて固定する場合の本発明の光ファイバ接続方法を説明する工程図である。

【図 9】 本発明の光ファイバ接続構造の一例の平面図である。

【図 10】 本発明の光ファイバ接続構造の他の一例の平面図である。

【図 11】 実施例 1 におけるプラグの断面図およびアダプタの斜視図である。

【図 12】 実施例 1 における光ファイバ接続方法を説明する工程図である。

【図 13】 実施例 2 における光ファイバ接続方法を説明する工程図である。

【図 14】 実施例 3 におけるアダプタの斜視図である。

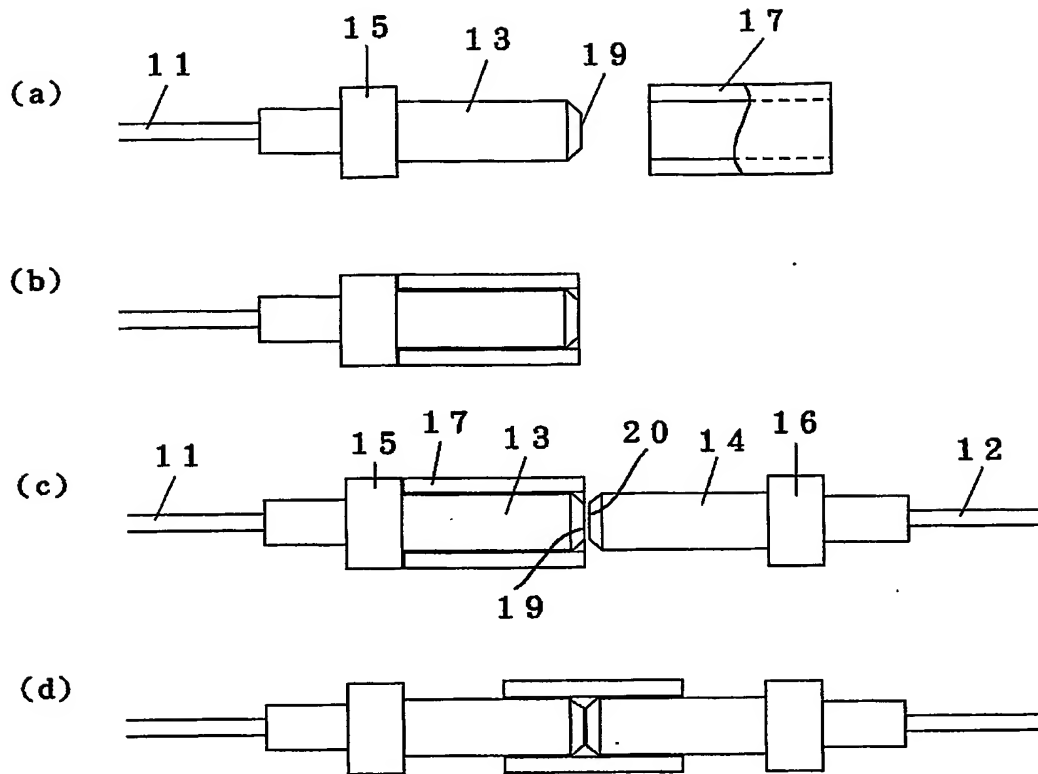
【図 15】 実施例 3 における光ファイバ接続方法を説明する工程図である。

【符号の説明】

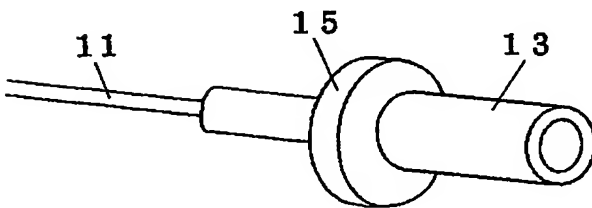
11、12…光ファイバ、13、14…フェルルール、15、16、28、29…プラグ、17、21、22、25…フェルルール位置合わせ部材、19、20…フェルルールの端部、23、24、27、30…アダプタ、26…スライド部材、41、42…MU形簡易プラグ、43、44…光ファイバ心線、45、51…アクリル樹脂アダプタ、46、47…フェルルール、48、49、50…割りスリーブ、52…スライド部材。

【書類名】 図面

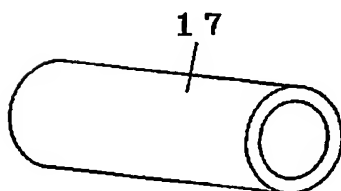
【図 1】



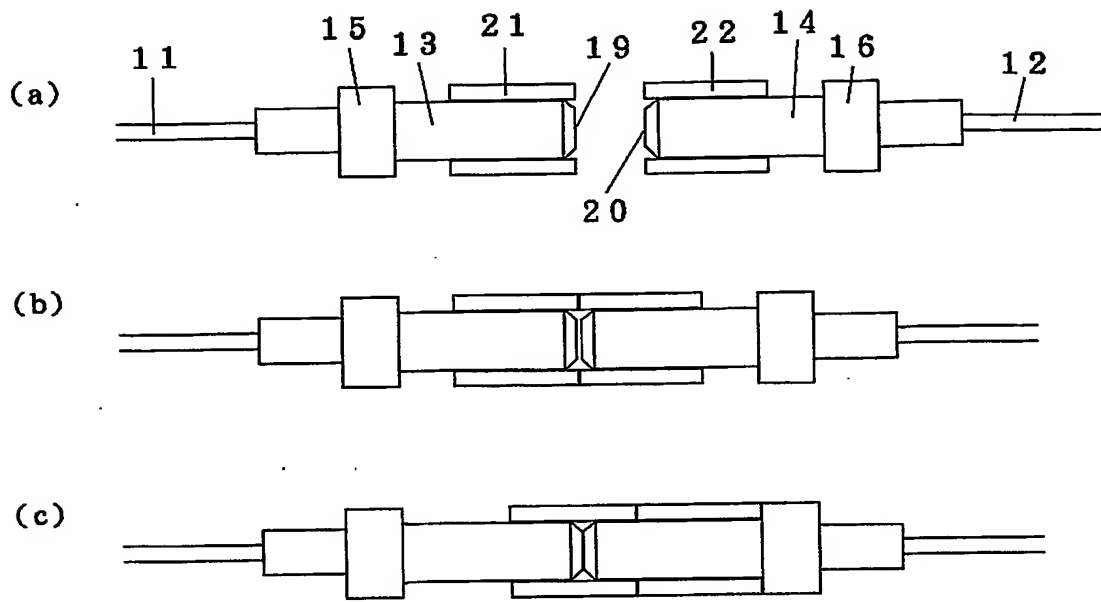
【図 2】



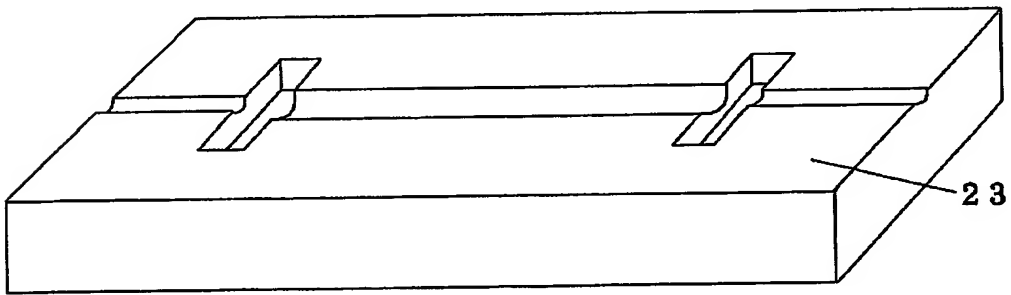
【図 3】



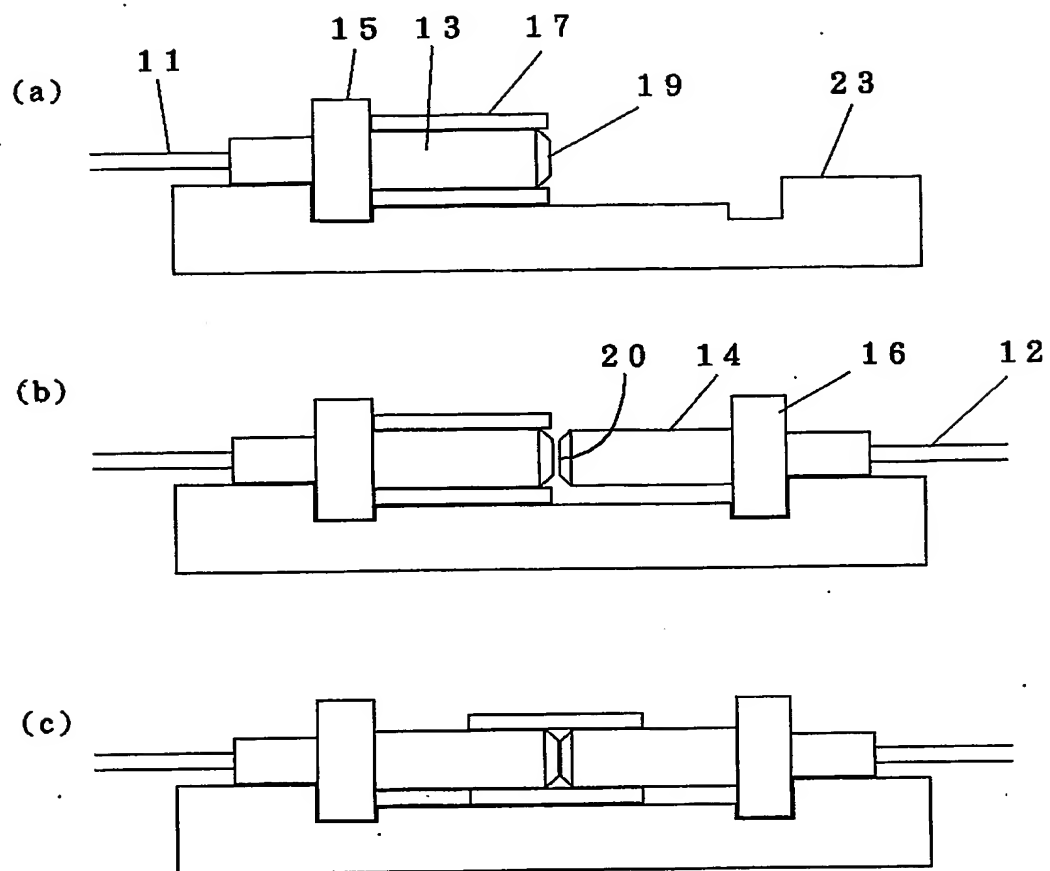
【図 4】



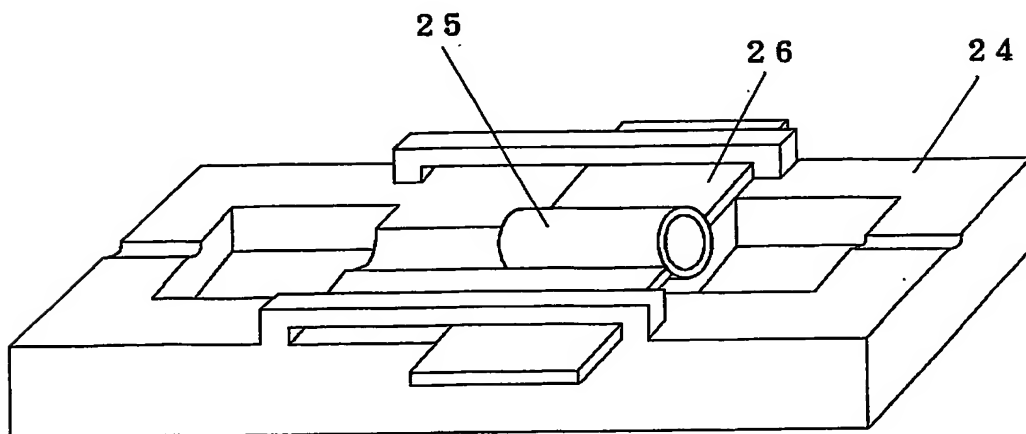
【図 5】



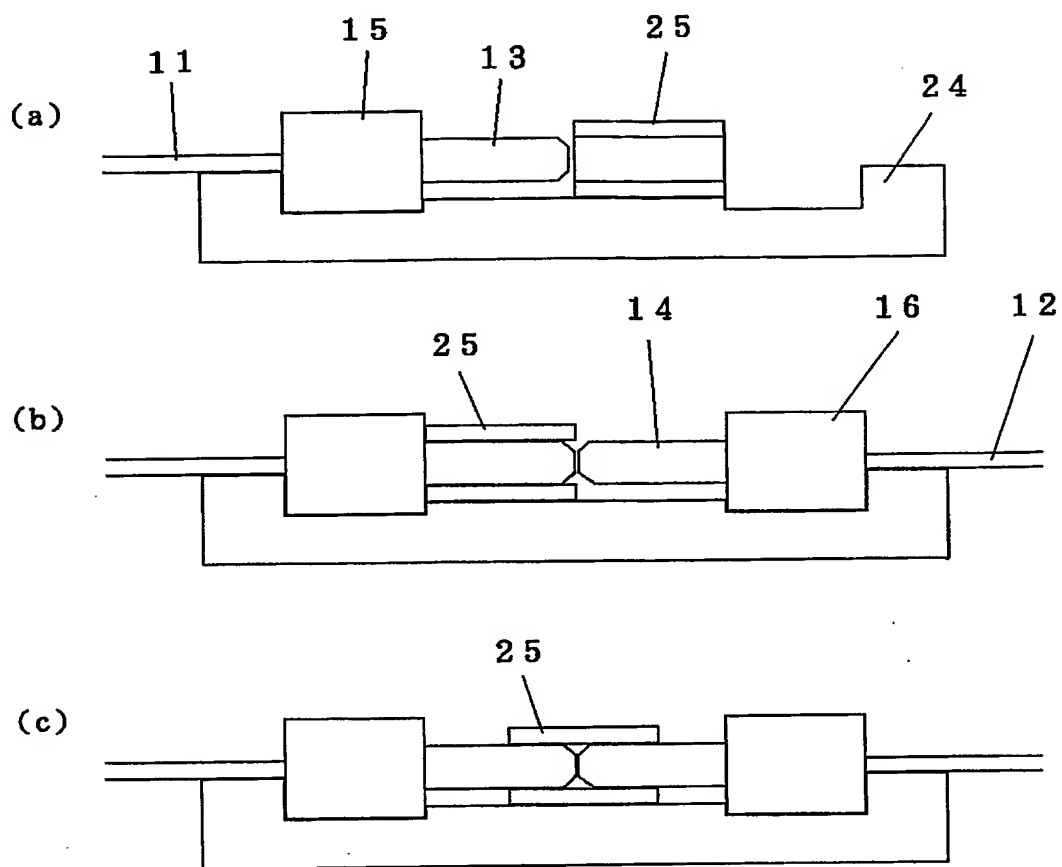
【図 6】



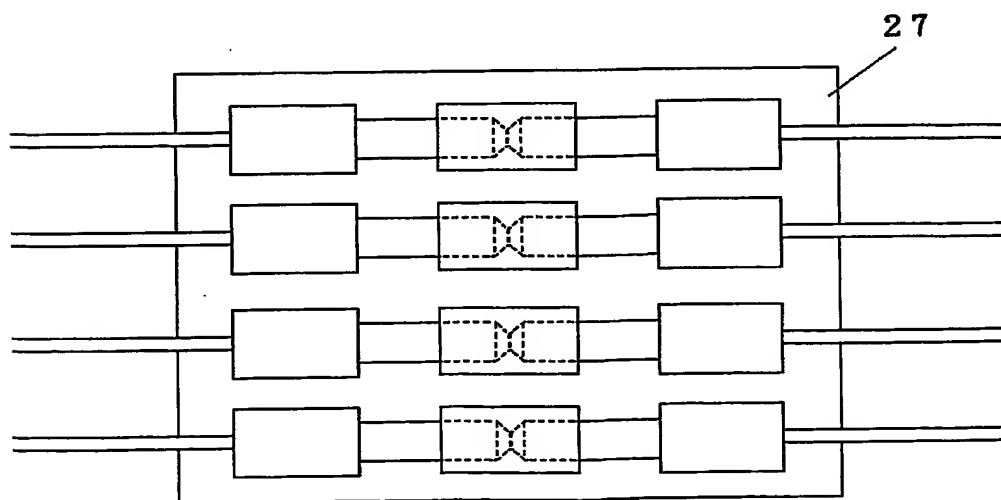
【図 7】



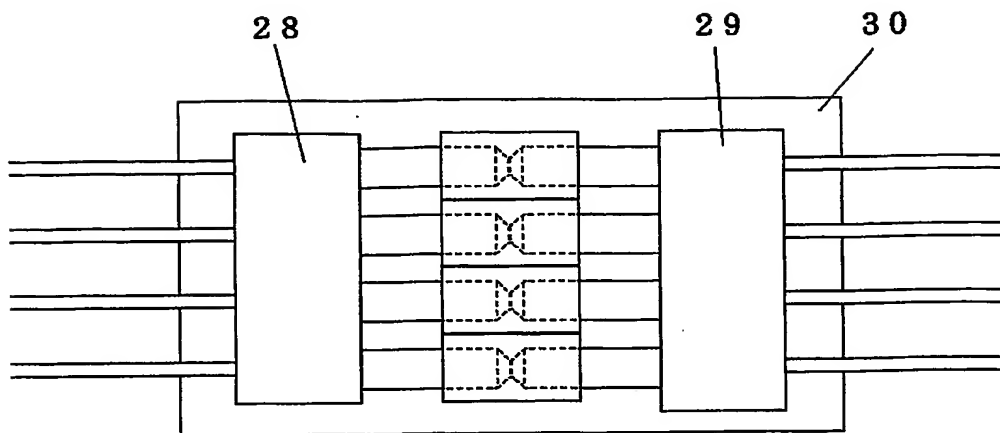
【図 8】



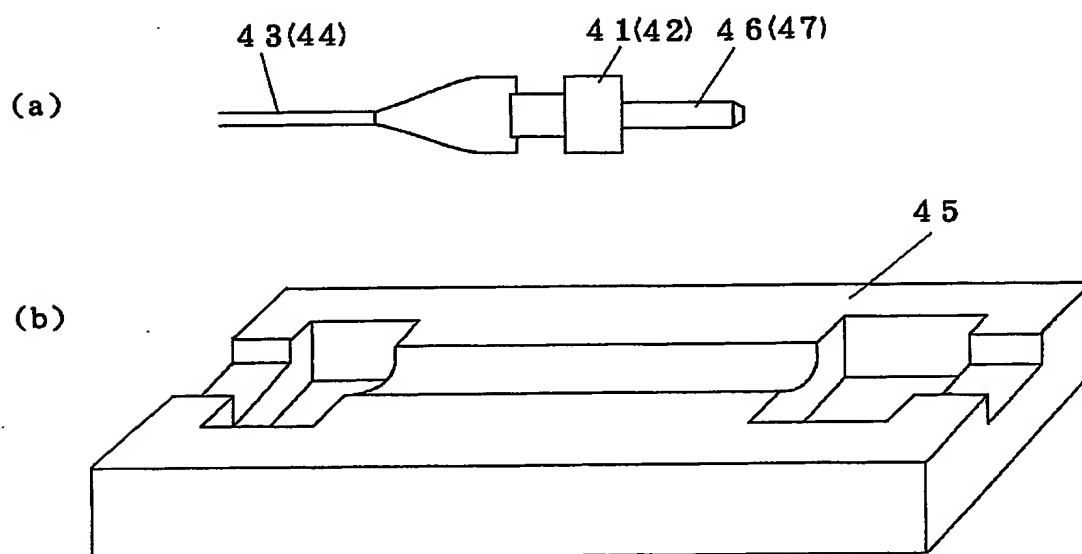
【図 9】



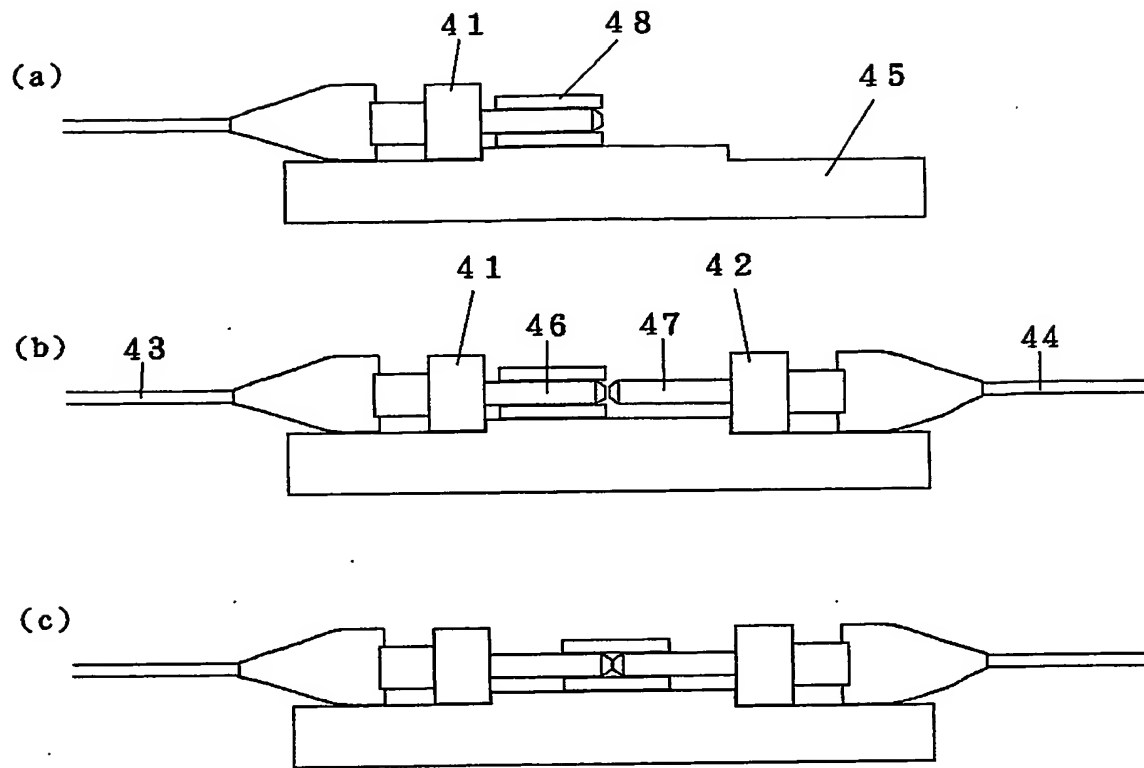
【図 10】



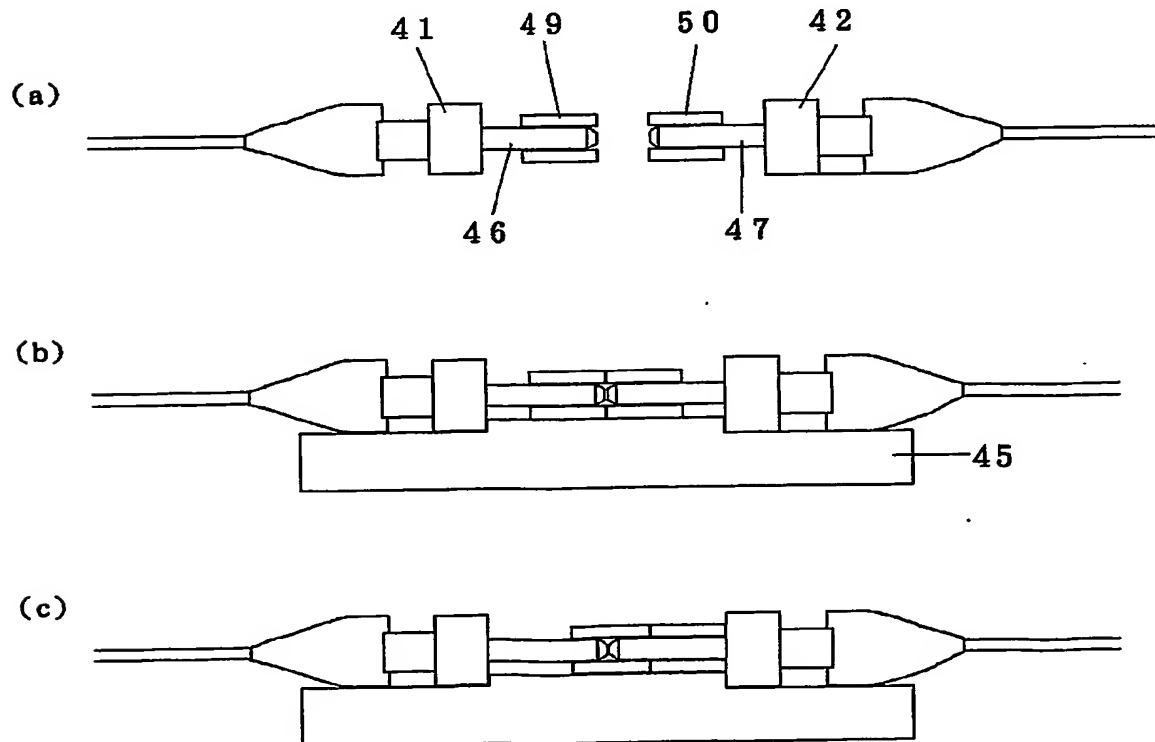
【図 11】



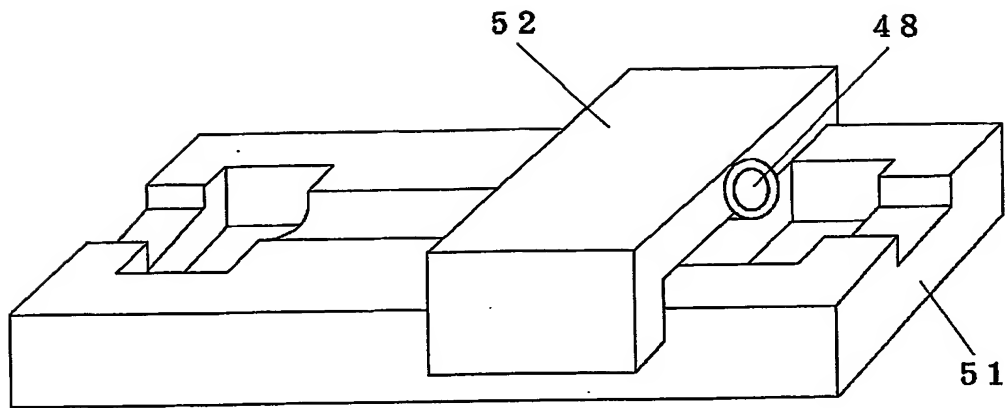
【図 12】



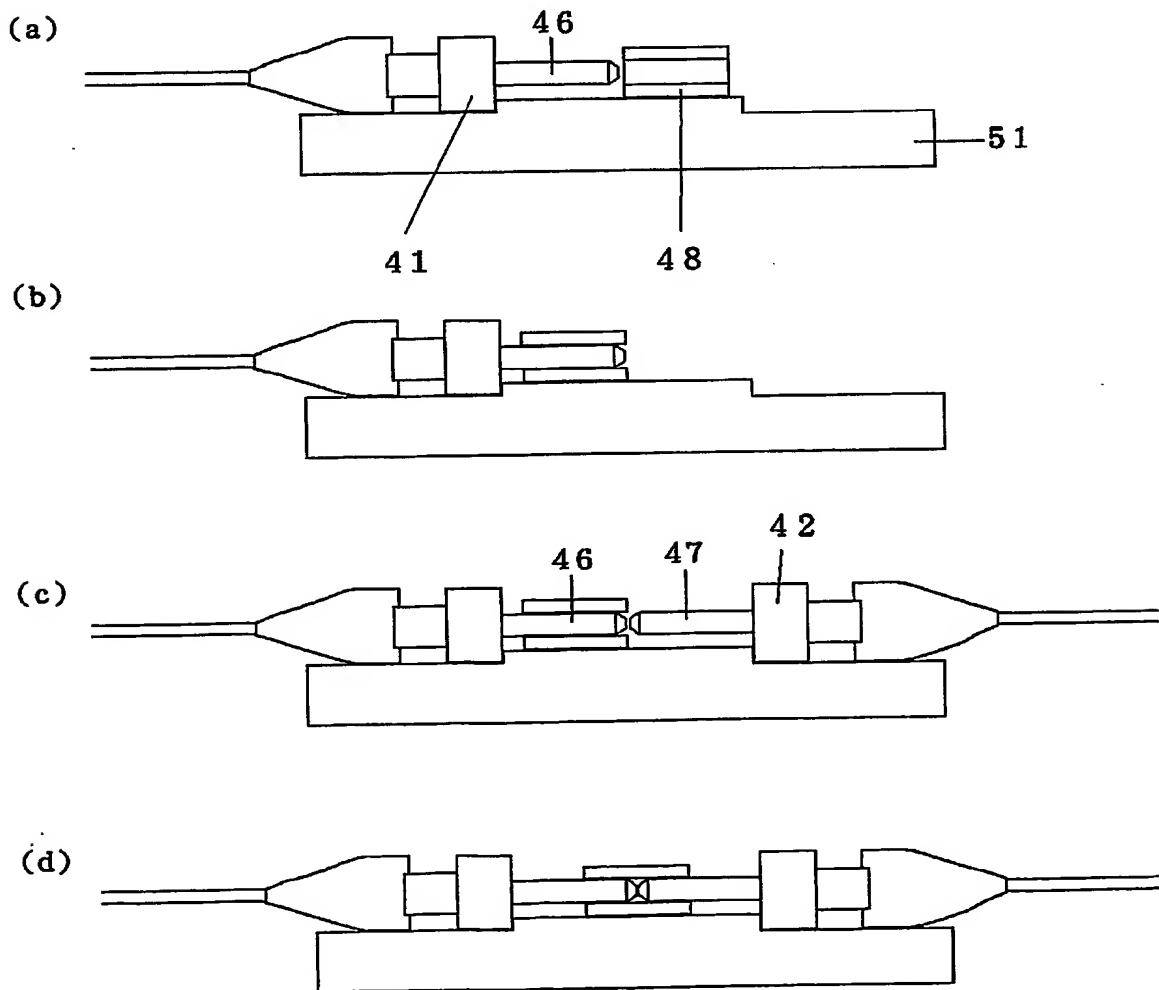
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ファイバを損傷させずに狭いスペースで接続作業を容易に行うことができる光ファイバの接続方法およびそれによって形成された光ファイバ接続構造を提供する。

【解決手段】 光ファイバを固定したフェルールを備えたプラグを用いて光ファイバを接続する方法は、1対のプラグ15、16の少なくとも一方のフェルール13に、フェルール位置合わせ部材17をスライド可能に装着する工程と、各プラグのフェルール13、14を近接対向させる工程と、フェルール位置合わせ部材17を、対向するフェルールの端部が該フェルール位置合わせ部材の内部に位置するように光ファイバの中心軸方向にスライドさせる工程と、対向したフェルール同士を突き合わせる工程を有する。プラグを上部からアダプタに固定して、光ファイバ接続構造を作製することができる。

【選択図】 図1

特願2002-315538

出願人履歴情報

識別番号

[000153591]

1. 変更年月日

1990年 8月13日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋1丁目5番15号

氏 名

株式会社巴川製紙所